

RU 2201603 C1

(19) RU (11) 2 201 603 (13) C1
(51) МПК⁷ G 01 V 3/17



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002113576/28, 27.05.2002

(24) Дата начала действия патента: 27.05.2002

(46) Дата публикации: 27.03.2003

(56) Ссылки: SU 1347065, 23.10.1987. SU 270123, 21.08.1970. WO 99/32905, 01.07.1999. US 4628266, 09.12.1986.

(98) Адрес для переписки:
630091, г. Новосибирск-91, Красный пр-т, 67,
ГФУП СНИИГТ и МС

(71) Заявитель:
Государственное федеральное унитарное
предприятие Сибирский
научно-исследовательский институт геологии,
геофизики и минерального сырья,
Общество с ограниченной ответственностью
"Сибгехотех",
Новосибирский государственный технический
университет

(72) Изобретатель: Тригубович Г.М.,
Саленко С.Д., Обуховский А.Д., Шатилов К.А.

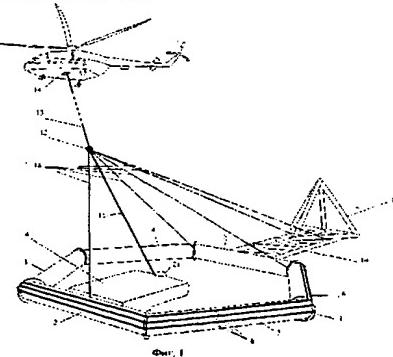
(73) Патентообладатель:
Государственное федеральное унитарное
предприятие Сибирский
научно-исследовательский институт геологии,
геофизики и минерального сырья,
Общество с ограниченной ответственностью
"Сибгехотех",
Новосибирский государственный технический
университет

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АЭРОГЕОФИЗИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к геофизическим, дистанционным, поисковым методам, осуществляемым с помощью летательных аппаратов. Задачей изобретения является создание устройства для аэрогеофизических исследований с повышенной устойчивостью движения, обеспечивающим проведение электромагнитных исследований с высокой производительностью при одновременном обеспечении высокой разрешающей способности и глубинности исследований. Сущность: устройство содержит летательный аппарат, буксирующий горизонтально расположенную под ним электромагнитную систему, включающую аппаратурный блок, излучающую антенну, приемную антенну. Электромагнитная система выполнена в виде зонда, включающего несущий корпус, выполненный из нескольких прямолинейных секций, образующих многоугольник, с расположеными на нем витками излучающей антенны, аппаратурным блоком. Приемная антenna установлена на жестком выносном элементе, связанном с несущим корпусом зонда со стороны, противоположной

направлению движения. В другом варианте изобретения приемная антenna установлена на платформе, расположенной во внутреннем пространстве зонда, с возможностью выноса ее на гибком выносном элементе в сторону, противоположную направлению движения, с помощью телев управляемого механизма. 2 с. и 22 з.п. ф-лы, 3 ил.



RU 2201603 C1

RU 2201603 C1

(19) RU (11) 2 201 603 (13) C1
(51) Int. Cl.⁷ G 01 V 3/17



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

- (21), (22) Application: 2002113576/28 , 27.05.2002
(24) Effective date for property rights: 27.05.2002
(46) Date of publication: 27.03.2003
(98) Mail address:
630091, g.Novosibirsk-91, Krasnyj pr-t, 67,
GFUP SNIIGG i MS

- (71) Applicant:
Gosudarstvennoe federal'noe unitarnoe
predpriyatiye Sibirskij
nauchno-issledovatel'skij institut geologii,
geofiziki i mineral'nogo syr'ja,
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"Sibgeotekh".
Novosibirskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet

- (72) Inventor: Trigubovich G.M.,
Salenko S.D., Obukhovskij A.D., Shatilov K.A.

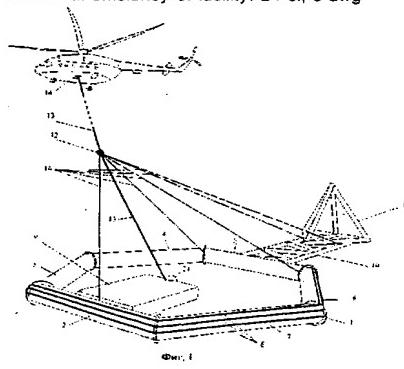
- (73) Proprietor:
Gosudarstvennoe federal'noe unitarnoe
predpriyatiye Sibirskij
nauchno-issledovatel'skij institut geologii,
geofiziki i mineral'nogo syr'ja,
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"Sibgeotekh".
Novosibirskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet

(54) FACILITY FOR AEROGEOPHYSICAL SURVEY (VARIANTS)

(57) Abstract:

FIELD: geophysical, distance, search methods realized with use of aircraft.
SUBSTANCE: task of invention consists in design of facility for aerogeophysical investigations with high-motion stability that ensures execution of electromagnetic study with high productivity with simultaneous provision for high resolution and depth of investigations. Facility includes aircraft towing electromagnetic system positioned horizontally under it and incorporating hardware unit, emitting antenna and receiving antenna. Electromagnetic system comes in the form of sonde that incorporates bearing case made of several rectilinear sections forming polygon in which turns of emitting antenna and hardware unit are located. Receiving antenna is put on rigid companion element coupled to bearing case of sonde on side opposite to direction of movement. In correspondence with another variant receiving antenna is mounted on platform placed in internal space

of sonde for taking it outside on flexible companion element by means of remotely operated mechanism to side opposite to direction of movement. **EFFECT:** raised functional efficiency of facility. 24 cl, 3 dwg



RU 2201603 C1

Изобретение относится к геофизическим, дистанционным, поисковым методам, осуществляется с помощью летательных аппаратов, и может быть использовано для проведения поисково-оценочных исследований на широкий спектр полезных ископаемых, в том числе на черные, цветные и благородные металлы, алмазы, для прогнозирования залежей углеводородов по эпигенезу в верхней части разреза, обнаружения в недрах техногенных объектов различного назначения, обследования наземных и подземных инженерных сооружений, с целью выявления потенциально опасных зон и предотвращения техногенных аварий и катастроф.

Известно устройство для аэроэлектроразведки, включающее носитель аэроэлектромагнитной системы, самолет или вертолет, с установленными на нем генераторным устройством и генераторной антенной, а также буксируемую за летательным аппаратом гондолу, несущую приемное устройство, включающее измерительную аппаратуру и приемную антенну (патент США 4492924, G 01 V 3/165). К недостаткам таких конструкций следует отнести ограниченные функциональные возможности за счет того, что при генерации электромагнитного поля в индукторе, размещенном на фюзеляже самолета, значительная мощность источника тока затрачивается на возбуждение вихревого поля в металлической конструкции фюзеляжа авиносителя, что снижает глубинность исследований. Удаленность источника поля от объекта исследований уменьшает разрешающую способность электроразведки.

Наиболее близким к патентуемому является устройство (заявка РСТ WO 9932905, G 01 V 3/165), представляющее собой систему для аэрогеофизической разведки, содержащую летательный аппарат-буксировщик (ЛА) и буксируемый летательный аппарат (БЛА), включающий фюзеляж, крыло, вертикальное и горизонтальное оперение (БЛА крепится к буксировщику с помощью первого буксирного троса), излучающую антенну, расположенную на буксируемом летательном аппарате приемную антенну, которая может быть смонтирована непосредственно на БЛА или в капсуле, прикрепленной посредством второго буксирного троса к БЛА. Кроме того, БЛА содержит средства для создания винтомоторной тяги, а также устройство, служащее для питания излучающей антенны. Причем излучающая антenna включает несколько элементов, смонтированных в обтекаемой профилированной секции, представляющей собой крыло для создания подъемной силы. Первый буксировочный трос крепится к БЛА в разнесенных точках, которые находятся вдоль линии, расположенной под прямым углом к направлению полета БЛА. Приемная антenna монтируется в капсуле, расположенной либо в хвостовой части БЛА, либо буксируемой посредством второго троса под практически постоянным углом ниже горизонтальной плоскости, в которой находится БЛА. При этом капсула приемной антенны крепится к БЛА в центре его тяжести. Система включает также минимум два ограничительных троса, которые присоединяются к передней и задней частям

фюзеляжа БЛА в соответствующих, разнесенных местах, и ограничивают повороты БЛА вверх и вниз относительно ЛА-буксировщика. К недостаткам данной конструкции следует отнести недостаточную устойчивость при взлете, посадке, за счет использования подвески БЛА за тросы, лежащие в одной плоскости, перпендикулярной продольной оси аппарата, а также недостаточную устойчивость в движении, особенно при вертикальных порывах ветра, за счет применения профилированных крыльев и секций, что соответственно снижает производительность геофизических работ. Кроме того, контур (конфигурация) излучающей антенны, используемый в данном техническом решении, ограничивает возможности устройства по разрешающей способности и глубинности исследований.

Задачей изобретения является создание устройства для аэрогеофизической разведки с повышенной устойчивостью в движении, обеспечивающего проведение электромагнитных исследований с высокой производительностью при одновременном обеспечении высокой разрешающей способности и глубинности исследований.

Поставленная задача решается тем, что устройство для аэрогеофизической разведки, содержащем летательный аппарат, буксирующий горизонтально расположенную под ним электромагнитную систему, включающую аппаратурный блок, излучающую антенну, приемную антенну, согласно изобретению электромагнитная система выполнена в виде зонда, включающего несущий корпус выполненный из нескольких прямолинейных секций, образующих многоугольник, с расположенными на нем витками излучающей антенны, аппаратурным блоком, прикрепленным к несущему корпусу, и приемной антенной, установленной на жестком выносном элементе, связанном с несущим корпусом зонда со стороны, противоположной направлению движения.

В другом варианте изобретения электромагнитная система выполнена в виде зонда, включающего несущий корпус, выполненный из нескольких прямолинейных секций, образующих многоугольник, с расположенными на нем витками излучающей антенны, блоком питания, аппаратурным блоком и приемной антенной, при этом приемная антenna установлена на платформе, расположенной во внутреннем пространстве зонда, с возможностью выноса ее на гибком выносном элементе, в сторону, противоположную направлению движения, с помощью телев управляемого механизма, например телев управляемой лебедки с тросом-кабелем, в оконечной части которого установлена капсула приемной антенны.

Кроме того, корпус зонда может быть выполнен в виде образующих правильный многоугольник, например шестиугольник, разъемных секций с круглым поперечным сечением.

Поставленная задача решается также тем, что приемная антenna установлена в оконечной части жесткого выносного элемента, шарнирно связанного с несущим корпусом зонда со стороны, противоположной направлению движения, и может быть

RU ? 201603 C1

RU 201603 C1

выполнена в виде расположенных во взаимно ортогональных плоскостях трех контуров, один из которых расположен в плоскости, параллельной плоскости излучающей антенны, а один из двух других - в плоскости, пересекающей ось симметрии излучающей антенны.

При этом аппаратурный блок размещен в контейнере и является энергетически автономным.

Кроме того, указанный контейнер и жесткий выносной элемент, с установленной в его окончной части приемной антенной, шарнирно прикреплены к расположенным перпендикулярно направлению движения противолежащим друг другу секциям несущего корпуса зонда, при этом контейнер расположен во внутреннем пространстве зонда.

Средства буксировки зонда выполнены в виде тросов, два из которых связаны с передней и задней стенками контейнера в точках, лежащих в вертикальной плоскости симметрии зонда, два других закреплены в окончных частях перпендикулярной направлению движения секции несущего корпуса зонда, расположенной со стороны, противоположной направлению движения, а два других закреплены в окончной части жесткого выносного элемента.

В другом варианте изобретения средства для буксировки зонда прикреплены к несущему корпусу зонда в окончных частях, перпендикулярных направлению движения секций зонда, и к расположенной во внутреннем пространстве зонда задней стенке аппаратурного контейнера в точке, лежащей в вертикальной плоскости симметрии зонда.

Аппаратурный блок включает блок питания, связанный с коммутатором импульсов тока и антennами усилителями.

При этом блок питания включает сменные аккумуляторные батареи с емкостью, достаточной для поддержания работоспособности устройства в течение всего полета, а также может быть выполнен в виде ветроэнергетической установки и буферного накопителя электричества.

Кроме того, несущий корпус зонда и приемная антенна могут быть дополнительно снабжены средствами их позиционирования и видеоконтрольным устройством.

На фиг. 1 схематически представлен общий вид устройства согласно изобретению с жестким выносным элементом; на фиг. 2 - то же, с гибким выносным элементом; на фиг. 3 - структурная схема устройства.

Устройство для аэрогеофизической разведки согласно изобретению (фиг.1) содержит несущий корпус 1 в виде шестиугольника, образованного разъемными между собой прямолинейными секциями 2-7, на которых уложены витки излучающей антенны 8. На секции 2, располагаемой в процессе работы перпендикулярно направлению движения, укреплен аппаратурный контейнер 9.

На секции 5, параллельной секции 2, укреплена выносная штанга 10, в окончной части которой установлена приемная антенна 11. С помощью средств буксировки, тросового "паука" 12 и троса подвески 13 зонд закрепляется в нижней части фюзеляжа летательного аппарата 14. Тросовый паук 12 состоит из троса-кабеля 15 и ляти (или

четырех - в другом варианте изобретения) синтетических, например полизифирных, тросов 16, каждый из которых крепится к зонду, как показано на фиг.1 и 2. При этом длина тросов 15 и 16 выбирается из соображений обеспечения оптимального, с точки зрения устойчивости зонда, положения верхней точки тросового паука 12. В другом варианте изобретения устройство содержит закрепленную к контейнеру 9 платформу 17 с установленной на ней телеконтролируемой лебедкой 18, в окончной части троса-кабеля 19 которой расположена капсула 20 приемной антенны (фиг.2).

Для определения взаимного расположения элементов конструкции в пространстве устройство снабжено средствами позиционирования 21, например спутниковыми приемниками GPS. Кроме того, для повышения технологичности, а также для контроля и обеспечения неразрушающей эксплуатационной нагрузки при маневрировании вблизи поверхности земли зонд может быть снабжен видеоконтрольным устройством 22, передающим изображение зонда на борт ЛА 14.

Структурная схема устройства для аэрогеофизической разведки (фиг.3) включает бортовой измерительный комплекс 23, включающий бортовой компьютер 24, связанный с приемником 25 сигналов GPS и многоканальным АЦП 26, а также радиовысотомер 27. Входы АЦП 26 тросом-кабелем 15 связаны с аппаратурным блоком 28, расположенным в контейнере 9. Аппаратурный блок 28 в общем случае содержит блок питания 29, коммутатор тока 30, связанный с излучающей антенной 8, и антенные усилители 31, связанные с приемной антенной 11. В обоих вариантах устройства согласно изобретению в качестве источника напряжения для блока питания 29 могут быть использованы расположенные в контейнере 9 сменные аккумуляторные батареи с емкостью, достаточной для поддержания работоспособности устройства в течение всего исследовательского полета, или ветроэнергетическая установка 32 (фиг. 2), включающая ветряной привод, связанный с электрическим генератором тока и буферным накопителем электричества, например аккумуляторным блоком (не показаны).

Для повышения технологичности и безопасности работ, уменьшения нагрузок при посадке зонд может быть снабжен амортизаторами 33. Для транспортировки корпус 1 зонда расчленяется по фланцевым стыкам 34 (фиг.2).

Поперечное сечение секций 2-7 круглое, что уменьшает пульсации подъемной силы при вертикальных порывах ветра. Витки излучающей антенны 8 укладываются по наружной поверхности секций 2-7 в специально предусмотренные пазы и крепятся резиновыми жгутами.

Для уменьшения отношения сигнал-помеха в конструкции устройства согласно изобретению используются в основном стеклопластик, влагостойкая фанера и пенопласт.

Контейнер 9 выполнен из фанеры, покрытой влагозащитным покрытием, и крепится к несущему корпусу 1 шарнирно в двух точках при помощи соединения

R
U
2
2
0
1
6
0
3
C
1

"ухо-вилка", что позволяет значительно снизить нагрузки настыковочные узлы по сравнению с жестким креплением. Размещение аппаратурного контейнера 9 в передней части зонда смещает центр масс зонда вперед, что позволяет обойтись без дополнительных средств обеспечения устойчивости в полете (например, вертикального или горизонтального оперения).

В варианте изобретения с использованием жесткого выносного элемента, штанги 10, приемная антенна 11 может быть выполнена, например, в виде трех контуров, расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях, одна из которых параллельна плоскости излучающей антенны 8, две другие - перпендикулярны ей, при этом одна из них совпадает с плоскостью, пересекающей ось симметрии излучающей антенны 8.

Конструктивно приемная антенна 11 может быть выполнена, в частности, на каркасе в форме тетраэдра, выполненным также из стеклопластика с внутренним подкреплением. Витки приемной антенны 11 располагаются в специально предусмотренных пазах и фиксируются резиновыми хомутами.

Описанное взаимное расположение контуров приемной антенны 11 и излучающей антенны 8 обеспечивает отсутствие индуцированных электромагнитных сигналов при движении устройства над однородной геологической средой и четкое выделение сигнала при появлении в зоне исследования геологической неоднородности.

Устройство согласно изобретению работает следующим образом.

Несущий корпус 1 с установленными на нем элементами конструкции устройства с помощью средств буксировки, тросового паука 12 и троса подвески 13 крепится к фюзеляжу летательного аппарата (ЛА) 14 так, что верхняя точка тросового паука 12 выносится вверх и вперед относительно центра масс зонда. При проведении работ расстояние зонда от исследуемой поверхности составляет 20-50 метров. Во время предполетной подготовки производится настройка длительности и частоты следования коммутатора тока 30 и подается питание на его управляющие цепи, которые работают на холостом ходу во время подлета к объекту исследования. По достижении объекта (зоны) исследования дистанционно с борта ЛА 14 включается питание силовых цепей, амплитуда тока в максимуме достигает 3000 ампер. По законам электромагнитной индукции после выключения тока в излучающей антенне 8 в исследуемой среде возникают вторичные токи, по скорости затухания которых судят о присутствии в среде поискового объекта. Изменяющиеся в пространстве и во времени вторичные токи индуцируют сигналы в приемной антенне 11, после чего на бортовой измерительный комплекс 23 начинает поступать импульсный сигнал, пропорциональный ЭДС излучающей антенны 8. Этот сигнал представляет собой меру вторичных токов в среде и одновременно может использоваться для синхронизации бортовой аппаратуры. По переднему фронту импульсов тока в излучателе 8 включаются соответствующие каналы многоканального АЦП 26, которые

записывают сигналы первичного поля и показания высотомера 27. По заднему фронту импульса включаются другие каналы АЦП 26, которые регистрируют сигналы с приемных антенн 11. Принятая информация поступает в бортовой компьютер 24. Сигналы с приемников GPS 25 и 21 также записываются и ассоциируются с соответствующими им записями электромагнитного поля для привязки их к местности.

В другом варианте изобретения (фиг.2) при достижении аэрогеофизическим устройством объекта (зоны) исследования дистанционно с борта ЛА 14 подают управляющий сигнал на лебедку 18, по которому разматывается гибкий элемент - трос-кабель 19. При этом капсула 20 приемной антенны выносится тросом-кабелем 19 на необходимое (заданное) расстояние от излучающей антенны 8, чем обеспечивается за счет увеличения разноса между излучающей антенной 8 и приемной антенной (не показана) повышение разрешающей способности устройства. Далее, как и в первом варианте изобретения, с борта ЛА 14 включают питание силовых цепей и устанавливают необходимую амплитуду и длительность токовых импульсов в излучающей антенне 8.

Как показали расчеты и аэродинамические и экспериментальные исследования, проведенные авторами, конструкция устройства согласно изобретению оптимальна для обеспечения горизонтального положения зонда на расчетной скорости полета и устойчивости его движения на внешней подвеске под ЛА. Взаимное положение центра масс зонда, его аэродинамического фокуса и тросового паука оптимизировано за счет того, что массивный аппаратурный контейнер вынесен в переднюю (по направлению полета) часть, относительно центра масс зонда, при этом в одном из вариантов изобретения приемная антенна для создания дополнительного стабилизирующего момента расположена с противоположной направлению полета стороны зонда. За счет выполнения излучающей антенны в виде многоугольника обеспечивается максимально возможная площадь проекции зонда на исследуемую поверхность и соответственно значительный магнитный момент зонда.

В целом вся совокупность конструктивных признаков устройства для аэрогеофизической разведки согласно изобретению позволяет проведение электромагнитных исследований с высокой разрешающей способностью и глубинностью в труднодоступной, в том числе горной местности, на широкий спектр полезных ископаемых. Устройство может быть использовано при решении задач геокартографирования до глубин 200 метров, а также для решения подчиненных прикладных задач определения параметров зоны малых скоростей для высокоточной сейсморазведки, решения задач гидрогеологии, инженерной геологии и предупреждения потенциально опасных процессов и явлений в техногеосфере.

Формула изобретения:

1. Устройство для аэрогеофизической разведки, содержащее летательный аппарат, буксирующий расположенную под ним

электромагнитную систему, включающую аппаратурный блок, излучающую антенну, приемную антенну, отличающееся тем, что электромагнитная система выполнена в виде зонда, включающего несущий корпус, выполненный из нескольких прямолинейных секций, образующих многоугольник, с расположенным на нем витками излучающей антенны, аппаратурным блоком, прикрепленным к несущему корпусу, и приемной антенной, установленной на жестком выносном элементе, связанном с несущим корпусом со стороны, противоположной направлению движения.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что несущий корпус зонда выполнен в виде разъемных секций с круглым поперечным сечением.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что несущий корпус зонда выполнен в виде правильного многоугольника, например шестиугольника.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что приемная антenna установлена в оконечной части жесткого выносного элемента, связанного с несущим корпусом зонда со стороны, противоположной направлению движения.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что приемная антenna выполнена в виде расположенных во взаимно ортогональных плоскостях трех контуров, один из которых расположен в плоскости, параллельной плоскости излучающей антенны, а один из двух других - в плоскости, пересекающей ось симметрии излучающей антенны.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что аппаратурный блок размещен в контейнере и является энергетически автономным.

7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что контейнер и жесткий выносной элемент с установленной в его оконечной части приемной антенной шарнирно прикреплены к расположенным перпендикулярно направлению движения противолежащим друг другу секциям несущего корпуса зонда, при этом контейнер расположен во внутреннем пространстве зонда.

8. Устройство по п. 6 или 7, отличающееся тем, что средства буксировки зонда выполнены в виде тросов, два из которых связаны с передней и задней стенками контейнера в точках, лежащих в вертикальной плоскости симметрии зонда, два других закреплены в оконечных частях перпендикулярно направлению движения секции несущего корпуса зонда, расположенной со стороны, противоположной направлению движения, а два других закреплены в оконечной части жесткого выносного элемента.

9. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что аппаратурный блок включает блок питания, связанный с коммутатором импульсов тока и антennами усилителями.

10. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что блок питания включает сменные аккумуляторные батареи с емкостью, достаточной для поддержания работоспособности устройства в течение всего полета.

11. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что блок питания выполнен в виде ветроэнергетической установки.

12. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что несущий корпус зонда и приемная антenna снабжены средствами их позиционирования.

13. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что зонд снабжен видеоконтрольным устройством.

14. Устройство для аэрогеофизической разведки, содержащее летательный аппарат, буксирующий расположенную под ним электромагнитную систему, включающую блок питания, пытающий излучающую антенну, приемную антенну, отличающиеся тем, что электромагнитная система выполнена в виде зонда, включающего несущий корпус, выполненный из нескольких прямолинейных секций, образующих многоугольник, с расположенным на нем витками излучающей антенны, блоком питания, аппаратурным блоком и приемной антенной, при этом приемная антenna установлена на платформе, расположенной во внутреннем пространстве зонда, с возможностью выноса ее на гибком элементе в сторону, противоположную направлению движения, с помощью телевидимого механизма.

15. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что несущий корпус зонда выполнен в виде разъемных секций с круглым поперечным сечением.

16. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что несущий корпус зонда выполнен в виде правильного многоугольника, например шестиугольника.

17. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что телевидимый механизм выполнен в виде лебедки с тросом-канатом, в оконечной части которого установлена капсула приемной антенны.

18. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что аппаратурный блок размещен в контейнере, прикрепленном к расположенной перпендикулярно направлению движения секции несущего корпуса зонда, при этом контейнер расположен во внутреннем пространстве зонда.

19. Устройство по п. 18, отличающееся тем, что средства буксировки зонда прикреплены к несущему корпусу зонда в оконечных частях, перпендикулярных направлению движения секций зонда, и к расположенной во внутреннем пространстве зонда задней стенке аппаратурного контейнера в точке, лежащей в вертикальной плоскости симметрии зонда.

20. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что аппаратурный блок включает блок питания, связанный с коммутатором импульсов тока и антennами усилителями.

21. Устройство по любому из пп. 14-20, отличающееся тем, что блок питания включает сменные аккумуляторные батареи с емкостью, достаточной для поддержания работоспособности устройства в течение всего полета.

22. Устройство по любому из пп. 14-20, отличающееся тем, что блок питания выполнен в виде ветроэнергетической установки и буферного накопителя электричества.

23. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что несущий корпус зонда и приемная антenna снабжены средствами их позиционирования.

24. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что зонд снабжен видеоконтрольным

R U ? 2 0 1 6 0 3 C 1

устройством.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

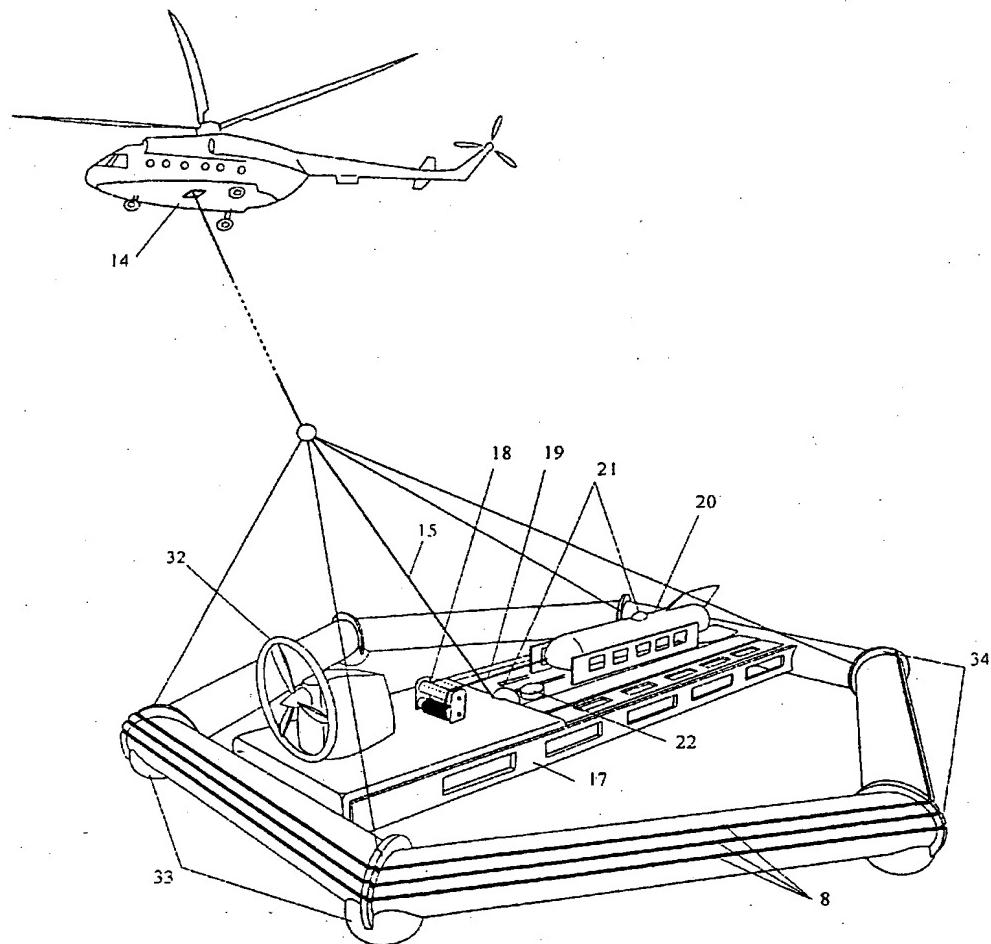
50

55

60

R U 2 2 0 1 6 0 3 C 1

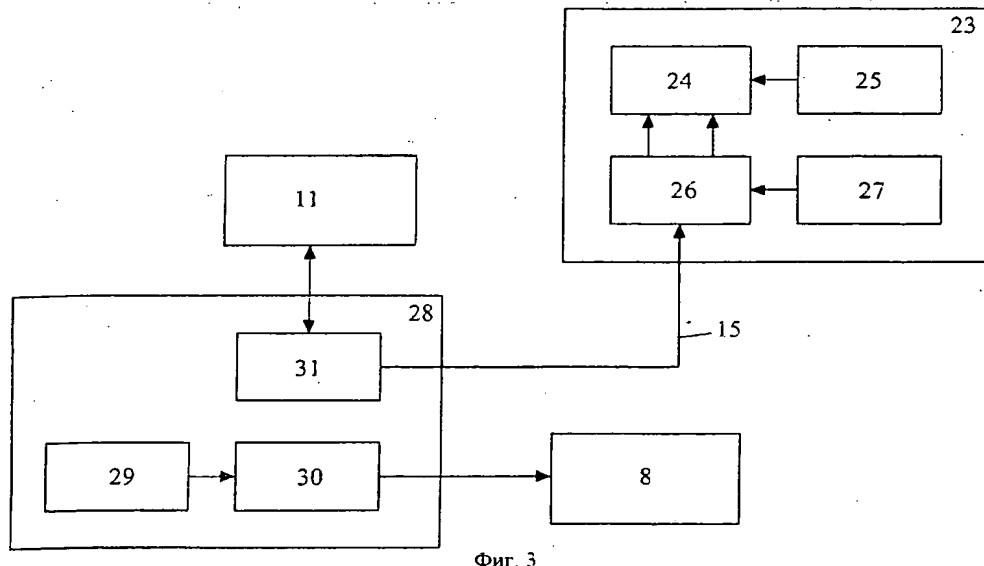
RU 2201603 C1



Фиг. 2

RU 2201603 C1

RU 2201603 C1



Фиг. 3

RU 2201603 C1

THIS PAGE BLANK (USPTO)